



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10283817

(43)Date of publication of application: 23.10.1998

(51)Int.Cl.

F21V 8/00

(21)Application number: 09092634

(71)Applicant:

OMRON CORP

(22)Date of filing: 10.04.1997

(72)Inventor:

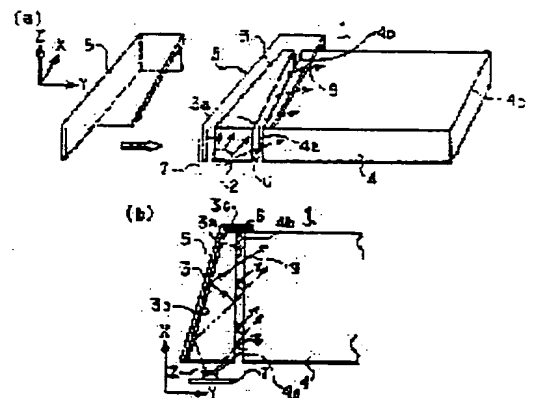
TEI SHIYOUKOU
AOYAMA SHIGERU

(54) SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface light source device in which spot light sources are turned into a plane light source, whereby a uniform intra-plane brightness is accomplished.

SOLUTION: Photo-guide elements 3 as a means to turn the light from an LED 2 into a linear light source are installed along a light incident end face of a photo-guide plate 4 which turns the light into a surface light source. In the photo-guide elements 3, part of the light projected from the LED 2 is put in repetitive reflection, conducted in the direction parallel with the incident edge member 4b as turned into a linear light source, and is coupled with the light incident end face 4a of the plate 4. Thereby the intensity of the incident light at the end face 4a is made uniform, and a uniform intra-plane luminance can be achieved.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-283817

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int. Cl.⁵

F 2 1 V 8/00

識別記号

6 0 1

F I

F 2 1 V 8/00

6 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-92834

(22) 出願日

平成9年(1997)4月10日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 鄭 昌鎭

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

(72) 発明者 青山 茂

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

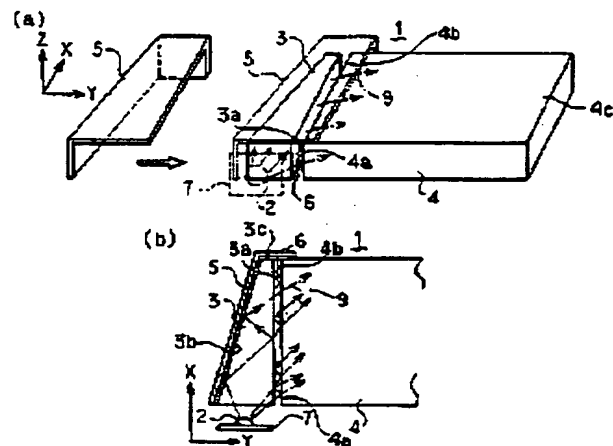
(74) 代理人 弁理士 板谷 康夫

(54) 【発明の名称】 面光源装置

(57) 【要約】

【課題】 点光源を面光源に変換する面光源装置において、面内輝度の均一化を図る。

【解決手段】 光を面光源化する導光板4の光入射端面4aに沿って、LED2からの光を線光源化する線光源化手段としての導光体3を配置する。この導光体3内において、LED2からの投光の一部は、反射を繰り返して入射面4bに平行な方向に伝搬されて、線状光源化され、導光板4の光入射端面4aに結合される。これにより、光入射端面4aにおける入射光の強度が均一となり、面内輝度の均一化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を投光する点光源と、この点光源からの投光が入射され、この入射光を面状に広げて出射する導光板とを備えた面光源装置において、

前記導光板の光入射端面に沿って配置され、前記点光源からの投光を該導光板の入射辺に平行な方向に広げる線光源化手段を備え、

この線光源化手段は、前記点光源からの投光の一部を、前記導光板への入射方向とは反対方向に反射させ、さらにそれを導光板方向に反射させることで、該導光板の入射辺に平行な方向に伝搬させながら、該投光を該導光板の光入射端面に結合させるものであることを特徴とする面光源装置。

【請求項2】 前記線光源化手段は、前記導光板の入射端面と空気層を介して接する面を持つ線状導光体であり、

前記点光源からの投光を、前記導光板の入射端面と、該線状導光体における該導光板の光入射端面に対向する側面との間で前記入射辺に平行な方向に伝搬させながら、一部の光を該導光板内に入射させることによって、前記点光源からの光を線状に広げることを特徴とする請求項1に記載の面光源装置。

【請求項3】 前記線状導光体に、互いに異なる色の光を投光する2以上の点光源を結合させたことを特徴とする請求項2に記載の面光源装置。

【請求項4】 前記線状導光体と導光板とは、それらの上下表面の少なくとも一方で繋がれており、この繋がった部分以外は、空気層ギャップを介して対向していることを特徴とする請求項2に記載の面光源装置。

【請求項5】 前記線光源化手段は、点光源と、前記導光板の光入射端面の上又は下位置に結合され入射辺方向に伸びる反射面と、この反射面に対向して前記導光板への入射方向とは反対方向に位置する反射板とから発光モジュールとして構成され、

前記点光源からの投光の一部を前記導光板の光入射端面及びそれに続く前記反射面とそれに対向する前記反射面との間で反射させることにより、該導光板の入射辺に平行な方向に広げるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の面光源装置。

【請求項6】 前記発光モジュールの下面の反射面が、前記導光板端面側で上下方向厚みが狭くなるようなテーパー状の形状とされていることを特徴とする請求項5に記載の面光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶などを用いた表示画面を背面より照射する面光源装置（以下、バックライトという）に係り、特に、面内輝度を均一化する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、携帯電話などに用いられ、比較的、低消費電力、ローコストな液晶表示画面のバックライトとして、発光ダイオード（以下、LEDという）等の点光源を光源としたものが知られている。図23に従来のLEDを光源とするバックライトの一例を示す。バックライト101は、複数個のアレイ状に並べられたLED102と、これらLED102からの投光を光入射端面103aにおいて入射し、面状に広げ、出光面103bより出射する矩形形状の導光板103とから成る。LED102からの投光は、反射板104により出光面103b方向に反射され、導光板103の裏面に刻まれた凹凸パターン105と出光面103b上に設けられた拡散板106により均一な光とされ、液晶表示装置の液晶パネル（不図示）に、その背面から照射される。

【0003】このようなバックライト101では、液晶パネルの大型化に伴い導光板103の面積が大きくなると、出光面103b内の輝度の低下を防ぐためには、LED102の数を増やし、発光パワーを大きくする必要がある。例えば、図24に示すような、携帯電話110の1.7インチの液晶表示装置111では、2個のLEDで済むが、図25に示すような携帯パーソナル情報装置120の3.5インチのカラー液晶表示装置121では、10個のLEDが必要である。また、近年、LEDの高輝度化に伴い、バックライト内のLED数の削減が図られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図23に示すような構成のバックライト101では、面内輝度の均一化を図ることが困難であり、さらに、LED数を削減すると、より一層面内輝度の均一化を図ることが困難であるといった問題があった。以下、その理由を図26乃至図28を参照して説明する。図26(a)はバックライト101の上面図、図26(b)は図26(a)のX1 X1'、X2 X2'、X3 X3'断面における強度分布図である。図26(a)に示すように、導光板103は、アレイ状に並べられたLED102からの投光を光入射端面103aから直接入射し、結合している。このため、図26(b)に示すように、光入射端面103a近傍のX1 X1'断面における入射光の強度は不均一となり、輝度ムラが生じ、バックライトとして有効な範囲が減少するといった問題があった。また、LED102からの投光を直接入射しているため、各々のLED102の発光パワーにバラツキがあると、光入射端面103a近傍における入射光の強度はさらに不均一となり、バックライトとして有効な範囲がさらに減少するといった問題があった。

【0005】また、図27(a)に示すバックライト140は、高輝度なLED102を用いることで、素子数を削減し、低コスト化を図ったものである。このバックライト140では、LED102数を削減したため、L

ED102間の間隔が大きくなり、図27(b)に示すように、光入射端面103a近傍のX1X1'断面における入射光の強度がより不均一となる。このため、バックライトとしての有効範囲がさらに減少する。

【0006】さらに、図28(a)に示すバックライト150は、赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色の光を照射する3種のLED102を備え、カラーの液晶表示画面に用いられるものである。このバックライト150では、図28(b)に示すように、導光板103の光入射端面103a端部において、各LED102近傍ではその色が顕著に表れるため、色ムラが生じ、バックライトとしては有用ではない。

【0007】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、点光源からの投光を線光源化手段を介して線状に広げてから導光板に入射させることにより、導光板の光入射端面における入射光の強度を均一化し、面内輝度の均一化を図ることができる面光源装置を提供することを目的とする。また、点光源数を削減しても、輝度を維持することができる面光源装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、光を投光する点光源と、この点光源からの投光が入射され、この入射光を面状に広げて出射する導光板とを備えた面光源装置において、導光板の光入射端面に沿って配置され、点光源からの投光を導光板の入射辺に平行な方向に広げる線光源化手段を備え、この線光源化手段は、点光源からの投光の一部を、導光板への入射方向とは反対方向に反射させ、さらにそれを導光板方向に反射させることで、導光板の入射辺に平行な方向に伝搬させながら、投光を導光板の光入射端面に結合させるものである。

【0009】この構成においては、点光源からの投光の一部は、線光源化手段内において反射を繰り返して線光源化された後に導光板に入射され、この導光板において面光源化される。このように、点光源からの投光は線光源化手段によって、導光板の入射辺に平行な方向に均一化された光となり、導光板の光入射端面に結合される。

【0010】また、請求項2の発明は、請求項1に記載の面光源装置であって、線光源化手段は、導光板の光入射端面と空気層を介して接する面を持つ線状導光体であり、点光源からの投光を、導光板の入射端面と、線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面との間で入射辺に平行な方向に伝搬させながら、一部の光を導光板内に入射させることによって、点光源からの光を線状に広げるものである。この構成においては、点光源からの投光の一部は、導光板の光入射端面と線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面との間で反射を繰り返して線光源化された後に、導光板に入射され、面光源化される。

【0011】また、請求項3の発明は、請求項2に記載の面光源装置であって、線状導光体に、互いに異なる色の光を投光する2以上の点光源を結合させたものである。この構成においては、互いに異なる色の光が、線状導光体において均一に混ぜ合わされた後に導光板に向けて出射される。

【0012】また、請求項4の発明は、請求項2に記載の面光源装置であって、線状導光体と導光板とは、それらの上下表面の少なくとも一方で繋がれており、この繋がった部分以外は、空気層ギャップを介して対向しているものである。この構成においては、点光源からの投光は、空気層ギャップを介して対向する部分では全反射されるので、点光源からの投光を導光体の入射辺に平行な方向に伝搬させながら、一部の光を導光板内に入射させて、線状に広げることができる。

【0013】また、請求項5の発明は、請求項1に記載の面光源装置であって、線光源化手段は、点光源と、導光板の光入射端面の上又は下位置に結合され入射辺方向に伸びる反射面と、この反射面に対向して導光板への入射方向とは反対方向に位置する反射板とから発光モジュールとして構成され、点光源からの投光の一部を導光板の光入射端面及びそれに続く反射面とそれに対向する反射面との間で反射させることにより、導光板の入射辺に平行な方向に広げようとしたものである。この構成においては、点光源からの投光の一部は、発光モジュール内において反射を繰り返して線光源化された後に導光板に入射され、この導光板において面光源化される。

【0014】また、請求項6の発明は、請求項5に記載の面光源装置であって、発光モジュールの下面の反射面が、導光板端面側で上下方向厚みが狭くなるようなテーパー状の形状とされているものである。この構成においては、点光源からの投光を、光入射端面と下面のテーパー状の反射面とで反射を繰り返して線光源化された後に導光板へ入射され、この導光板において面光源化される。

【0015】また、請求項2において、線状導光体は、点光源から離れるにつれてその厚み幅が薄くなる形状を成しており、さらに、線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面とは反対側の側面、及び点光源と相対する端面に反射板を配置したものであってもよい。この構成においては、点光源から導光板の入射辺に平行な方向に投光された光は、線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面とは反対側の側面、及び点光源と相対する端面に配置された反射板によって反射され、導光板の光入射端面に向けられる。これにより、矩形形状の導光体と比べて、効率良く光を出射させることができる。また、線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面とは反対側の側面、及び点光源と相対する端面に反射板を配置するので、光漏れが少なく

り、効率良く光を導光板に向けて出射させることができる。また、線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面に、この側面からの出射光の平行方向への指向性を高める素子を配置したものであってもよい。これにより、線状導光体から斜めに出射する光を素子により平行化し、面内輝度を均一化することができる。また、線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面に、空気層を介して拡散シートを配置したものであってもよい。これにより、線状導光体からの出射光を、拡散シートによって拡散されれば均一に混じった光とし、面内輝度を均一化することができる。また、線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面の表面に、周期的拡散パターンを設けたものであってもよい。これにより、線状導光体から斜めに出射する光を、拡散パターンにより平行化して導光板に入射させることができ、面内輝度を均一化することができる。また、線状導光体における導光板の光入射端面に相対する側面の表面に非周期的拡散パターンを、導光板の光入射端面の表面に周期的拡散パターンを設けたものであってもよい。これにより、線状導光体から斜めに出射する光を、両拡散パターンによって平行化することができるので、面内輝度を均一化することができる。また、線状導光体における導光板の光入射端面に対向する側面とは反対側の側面上に、周期的拡散パターンを設けたものであってもよい。これにより、点光源から光入射端面に対向する側面とは反対方向に出射又は反射された光を、周期的拡散パターンに通すことにより、拡散されれば均一に混じった光にすることができ、面内輝度を均一化することができる。また、線状導光体の上面と導光板との光結合部上面に正反射テープを貼ったものであってもよい。これにより、線状導光体から出射した光は、正反射テープに反射されて、導光板に入射されるため、光漏れが少なくなり、効率良く導光板に向けて光を出射することができる。また、点光源とこの点光源からの投光の広がりを抑える反射壁とからなる発光モジュールを備え、この発光モジュールから出射された光を線状導光体に結合させたものであってもよい。これにより、点光源からの投光を反射壁により反射させて広がりを抑え、効率良く線状導光体に向けて出射することができる。また、点光源と線状導光板とを一体化させたものであってもよく、これにより、部品点数の削減と装置の小型化を図ることができる。

【0016】また、請求項4において、空気層ギャップが点光源から離れるにつれ、狭くなるものであってもよい。これにより、点光源からの投光は、点光源から離れるにつれて線状導光体から導光板へ出射し易くなるので、入射辺に平行な方向での導光板への出射光量がほぼ均一とし、面内輝度を均一化することができる。また、線状導光体の点光源と相対する端面のコーナー部が丸まっているものであってもよく、端面のコーナー部に向けて投光された光を、このコーナー部において反射させる

ことができ、導光体の出射効率が向上する。また、導光板の少なくとも2辺以上の光入射端面と線状導光体が繋がっているものであってもよく、これにより、2辺以上の光入射端面から、線状導光体において線状に広げられた光が入射されるので、一辺に線状導光体繋がったものと比べて、面内輝度が均一となる。また、点光源が線状の導光体の端面であって、導光板の光入射端面のコーナー部に配置されており、点光源からの光の一部を導光板に直接入射させる端面を設けたものであってもよく、これにより、導光板の点光源から伸びる対角線領域に生じる輝度ムラを抑えることができる。また、線状導光体と導光板とが一体成型で作製されているものであってもよく、これにより、省部品化と省工数化を図ることができる。

【0017】また、請求項5において、発光モジュールは、点光源からの投光の上下方向の広がりを抑える反射壁を備えたものであってもよい。この構成においては、点光源から上下方向に投光された光を反射壁により反射させて広がりを抑え、入射端面に向けて出射することができるので、効率良く線状導光体において光を結合させることができる。また、発光モジュールの上面の反射壁が正反射テープからなるものであってもよく、これにより、容易に反射壁を形成することができ、低コスト化を図ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)図1(a)は本実施形態によるバックライトの斜視図、図1(b)はこのバックライトの平面図である(請求項1, 2対応)。バックライト1は、光を投光するLED2(点光源)と、この投光を線光源化して出射面3aより出射する線状の導光体3(線光源化手段)と、この線状化された光を光入射端面4aにおいて入射し面光源化する導光板4とを備えている。導光板4は矩形形状を成しており、その矩形形状の長辺の一辺である光入射端面4aに沿って導光体3が空気層6を介して配置されている。この導光体3はLED2から離れるにつれてその厚み幅が薄くなるくさび型形状を成しており、その出射面3aと反対側の側面3b、LED2と相対する端面3c、及び導光体3の上面には反射板5が配置される。なお、LED2は基板7上に配置されている。

【0019】導光体3は、LED2からの投光の一部を、出射面3aにおいて導光板4への入射方向とは反対方向に反射させ、さらにそれを反射板5において導光板4方向に反射させることで、導光板4の入射辺4bに平行な方向に伝搬させながら、投光の一部を出射面3aより出射し、導光板4の光入射端面4aに結合させるものである。また、LED2からの投光の一部は、導光板4の光入射端面4aと導光体3の出射面3aとの間で反射

を繰り返して線光源化された後に、導光板4に入射される。この入射光9は、導光板4において面光源化されて出光面4cより出射される。

【0020】このように、LED2からの投光を、導光体3を通して導光板4の入射面4bに平行な方向に線光源化して、導光板4に入射させているので、LED2からの光を直接導光板4の光入射端面4aに結合させるものに比べて、導光板4の光入射端面3aにおける入射光の強度は均一となり、面内輝度を均一化することができる。また、光入射端面4aと出射面3a間の空気層6においても光を伝搬させているので、より均一に導光板4の入射面4bに平行な方向に光を広げることができる。また、導光体3はくさび型を成しているため、LED2から導光板4の3bにおいて反射させて、光入射端面4a方向に向けることができる。従って、矩形形状の導光体3と比べて、効率良く導光板4に向けて光を出射することができる。また、導光体3の出射面3aとは反対側の側面3b、及びLED2と相対する端面3cに反射板5を配置したので、光漏れが少なくなり、さらに効率良く導光板4に向けて光を出射し、光を導光板4の光入射端面4aに結合させることができる。

【0021】(第2の実施形態)図2(a)(b)は本実施形態によるバックライトの平面図及び側面図である。バックライト1は、導光体3の出射面3aに、出射面3aからの出射光の平行方向への指向性を高めるプリズムシート12を配置したものである。これにより、導光体3から斜めに出射する光を、プリズムシート12により平行化して導光板4に入射させることができるので、導光板4の光入射端面3aにおける入射光の強度を均一とし、面内輝度を均一化することができる。

【0022】(第3の実施形態)図3は本実施形態によるバックライトの導光体3部分の平面図である。導光体3は、その出射面3aに、空気層を介して拡散シート13を配置したものである。導光体3からの出射光は拡散シート13を通され、拡散されれば均一に混じった光となる。このため、均一に線状に広がった光を導光板4に入射させることができ、面内輝度を均一化することができる。

【0023】(第4の実施形態)図4は本実施形態によるバックライトの導光体3部分の平面図である。導光体3は、その出射面3aの表面に、周期的拡散パターン14を設けたものである。LED2からの投光は、周期的拡散パターン14により平行化されて導光板4の光入射端面4aに結合されるので、光入射端面4aにおける入射光の強度が均一となり、面内輝度を均一化することができる。

【0024】(第5の実施形態)図5(a)(b)は本実施形態によるバックライトの平面図及び拡大図である。バックライト1は、導光体3の出射面3aの表面に非周期的拡散パターン15を、導光板4の光入射端面4

aの表面に周期的拡散パターン16を設けたものである。これにより、導光体3から斜めに出射する光を、面拡散パターン15、16により平行化して導光板4に入射させることができるので、導光板4の光入射端面4aにおける入射光の強度が均一となり、面内輝度を均一化することができる。

【0025】(第6の実施形態)図6は本実施形態によるバックライトの導光体3部分の平面図である。本実施形態においては、導光体3の出射面3aとは反対側の側面3b上に、周期的拡散パターン17を設けている。これにより、LEDから光入射端面とは反対方向に出射又は反射された光を、周期的拡散パターン17で、拡散され均一に混じった光とすることができるので、面内輝度を均一化することができる。

【0026】(第7の実施形態)図7は本実施形態によるバックライトの要部断面図である。本実施形態に係るバックライト1は、導光体3の上面と導光板4との光結合部上面に正反射テープ18を貼ったものである。これにより光漏れが少なくなるので、効率良く導光板4に向けて光を出射することができる。これにより、1つのLED2でバックライトの輝度を維持することができる。また、バックライトの低消費電力化を図ることができる。

【0027】(第8の実施形態)図8は本実施形態によるバックライトの要部平面図である(請求項3対応)。本実施形態においては、LED2を3原色の光を投光する3つのLED2a、2b、2cとしたものであり、これにより、これらLED2a、2b、2cからの投光を導光体3において結合し、線状化した後に出射面3aより出射することができ、導光板の面内で起こり得る色ムラの発生を抑えることができる。

【0028】(第9の実施形態)図9は本実施形態によるバックライトの要部平面図である。本実施形態は、LED2とこのLED2からの投光の広がりを抑える反射壁19aとからなる発光モジュール19を備え、この発光モジュール19から出射された光を導光体3に結合させるものである。発光モジュール19によりLED2からの投光の広がりを抑えることができるので、効率良く導光体3において光を結合させることができる。これにより、少ないLED数でバックライトの輝度を維持することができると共に、低消費電力化を図ることができる。

【0029】(第10の実施形態)図10は本実施形態によるバックライトの平面図である。本実施形態に係るバックライト1は、LED2と導光体3とを一体化させたものである。これにより、部品点数が削減されるので、コスト削減を図ることができると共に、バックライト1の小型化を図ることができる。

【0030】(第11の実施形態)図11(a)は本実施形態によるバックライトの斜視図、図11(b)はこ

のバックライトの導光体近傍の側面図。図11(c)は導光体の出射面と導光板の光入射端面間に設けられた継ぎ目と空気層ギャップ部分の高さ変化の様子を示す図である(請求項4対応)。このバックライト1は導光体3と導光板4とを上表面の一方で繋げ、この繋がった部分(以下、継ぎ目という)20以外の部分を、空気層ギャップ21を介して対向させたものである。空気層ギャップ21は、その長さ方向(X方向:寸法W)においてLED2から離れるにつれて狭く(すなわち、高さ方向(Z方向)寸法が小さく)なり、継ぎ目20は逆に広がっている。

【0031】LED2からの投光のうち、空気層ギャップ21に入射した光9aは、全反射され、導光体3に沿ってX方向に伝搬される。また、上部の継ぎ目20から伝搬中の一部の光9bが導光板4側に漏れている。このように、X方向に光を伝搬させながら、一部の光を導光板4側に入射させることで、LED2からの投光を線光源化させている。これにより、第1実施形態のものと同様に、導光板4の光入射端面4aにおける入射光の強度を均一とし、面内輝度の均一化を図ることができる。

【0032】ここで、空気層ギャップ21部分をLED2から離れるにつれて狭くした理由を図12を参照して説明する。図12(a)に示すように、空気層ギャップ21部分の高さを一定とした場合には、LED2からの投光のうち、多くの光が、空気層ギャップ21を越えることができず、導光体3に沿ってX方向に伝搬され続け、LED2と相対する端面3cから抜けて損失する。このため、導光体3の出射効率は低いものとなる。また、この場合には、図12(b)に示すように、継ぎ目20から導光板4側へ漏れる光は、LED2から離れるにつれて急激に減少する。このため、X方向における導光板4への出射光量は不均一となる。それに対し、本実施形態では、空気層ギャップ21を介して対向する部分をLED2から離れるにつれて狭くしたことにより、LED2から離れるにつれてLED2からの投光が導光板4に漏れ易くなるため、導光体3の出射効率の向上が図れる。また、図12(c)に示すように、継ぎ目20から導光板4側へ漏れる光の量をほぼ均一化することができるため、面内輝度の均一化を図ることができる。また、導光体3と導光板4とを一体成型で作成すれば、省

部品化及び省工数化を図り、コスト削減を図ることができる。

【0033】(第12の実施形態)図13(a)は本実施形態によるバックライトの平面図である。このバックライトは、上述の図11に示したバックライト1における導光体3のLED2と相対する端面3cのコーナー部22が丸まっているものである。図13(b)に示すように、導光体3のLED2と相対する端面3cのコーナー部が直角となっている場合には、端面3cから多くの投光が抜ける。しかし、図13(a)に示すように、端

面3cのコーナー部22に丸みをつけることにより、このコーナー部22に向けて反射された光を反射させ、導光板4に向けて出射させることができるため、導光体3の出射効率の向上を図ることができる。

【0034】(第13の実施形態)図14(a)は本実施形態によるバックライトの斜視図。図14(b)はこのバックライトの導光板における光の広がりの説明するための平面図。図14(c)は上述の図11に示したバックライト1の導光体4における光の広がりの説明するための平面図である。このバックライト1は、上述の図11に示したバックライトにおける継ぎ目22の表面に、空気層ギャップ21に沿ってボッチ(隆起部)23をアレイ状に並べたものである。これにより、図14(b)に示すように、ボッチ23により継ぎ目22から導光体4に漏れる光のうちの半分は、進行方向とは逆方向に分散され、導光板4全面で均一化される。従って、図14(c)に示すように、導光板4内のLED2から離れたコーナー部において光量不足となり、輝度ムラが発生することを防ぐことができる。

【0035】(第14の実施形態)図15(a)は本実施形態によるバックライトの平面図。図15(b)はこのバックライトのLED2近傍の斜視図である。このバックライト31は、導光板4の矩形形状の2辺を光入射端面4aとし、これらの光入射端面4aに導光体3を繋げたものである。LED2は導光体3の端面であって、導光板4の光入射端面4aのコーナー部に配置されており、このLED2の正面には、LED2からの光の一部を導光板4に直接入射させるための窓32(端面)が設けられている。LED2からの投光のうち、正面方向に出射された光は、窓32から直接導光板4に入射される。図15(c)に示すように、窓32のない構成にあっては、導光板4の対角線領域に光量不足で影ができ、輝度ムラが発生し易いが、この問題を解決することができる。また、2つの光入射端面4aより線状に広げられた光が入射されるので、一つの導光体3が繋がれたものと比して、入射光の強度は均一となり、面内輝度を均一化することができる。

【0036】(第15の実施形態)図16は本実施形態によるバックライトの分解斜視図であり、図17(a)(b)は同側面図及び斜視図、図17(c)は同バックライトの作用を説明するための図である(請求項5対応)。このバックライト40は、発光モジュール41と導光板4とを備えたものである。発光モジュール41は、アレイ状に並べられ光を投光する複数のLED42と、このLED42を保持する基板7上に設けられた白色樹脂等で形成された反射面43とから成る。この反射面43は、導光板4の光入射端面4aの下位置に結合され入射辺4b方向に伸びる垂直反射面43aと、この垂直反射面43aに続く下面反射面43bと、この垂直反射面43aに対向する基板側反射面43cとから構成さ

れ、一体的に作製されたものである。この光源モジュール41の上面には、LED42からの投光の上方向の広がりを抑える上面反射面44が設けられている。

【0037】LED42からの投光のうち、光入射端面4a及び上面反射面44に向かった光45は、導光板4への入射方向(Y方向)を保ちながら、導光板4の光入射端面4aに直接入射される。LED42からの投光のうち、垂直反射面43aに向かった光46は、この垂直反射面43a、下面反射面43b及び基板側反射面43cとの間で多重反射されて、X方向に広げられ、導光板4の光入射端面4aに入射される。

【0038】ここで、LED42からの投光の一部を多重反射させることによる作用効果について、図18及び図19を参照して説明する。図18(a)は単体のLED42からの投光の強度分布図、図18(b)は反射面43において多重反射された単体のLED42からの投光の強度分布図、図19(a)は、アレイ状に並べられた複数のLED42からの投光の強度分布図、図19

(b)は反射面43において多重反射された複数のLED42からの投光の強度分布図である。図18(a)に示すように、単体のLED42からの投光の強度は、その正面位置において最も強いものとなっている。このため、図19(a)に示すように、アレイ状に並べられた複数のLED42からの投光の強度も各LED42の正面位置において最も強いものとなっている。従って、この投光を直接導光板4の光入射端面4aに入射させると、光入射端面4aにおける入射光の強度は均一とならず、面内輝度の均一化を図ることができない。LED42からの投光を反射面43間において多重反射させると、図18(b)に示すように、一部の光はX方向に分散されて広げられる。これにより、図19(b)に示すように、光入射端面4aにおける入射光の強度は均一となり、面内輝度の均一化を図ることができる。また、LED42からの投光を多重反射させて、X方向に均一化しているため、各LED42による発光パワーにばらつきがあっても、その影響を少なくすることができる。

【0039】このように、本実施形態のバックライト40によれば、LED42からの投光を反射面43間において多重反射させ、X方向に均一化してから導光板4の光入射端面4aに結合させているので、入射光の強度が均一化となり、面内輝度の均一化を図ることができる。また、発光モジュール41の上面に上面反射面44を配置したので、LED42から上方向に投光された光も導光板4に入射させることができ、発光モジュール41の出射効率の向上を図ることができる。また、この上面反射面44を正反射テープとしてもよく、この場合においては、容易かつ低コストで上面反射面44を形成することができる。

【0040】さらに、発光モジュール41が、上面反射面44と一体成型されているものであってもよい。図2

0(a)にこの発光モジュール41を備えたバックライト40の側面図を、図20(b)に発光モジュール41の斜視図を示す。このバックライト41の発光モジュール41は、垂直反射面43a、下面反射面43b、基板側反射面43c及び上面反射面44が一体的に作製されたものであり、垂直反射面43aと上面反射面44の間に導光板4が挟みこまれて固定されている。このように、4つの反射面を一体的に作製したので、部品点数を削減し、低コスト化を図ることができる。

10 【0041】(第16の実施形態)図21(a)(b)(c)は本実施形態によるバックライトの側断面図、斜視図及び上面図である(請求項6対応)。このバックライト50の光源モジュール51は、上述の図16に示したバックライト40における発光モジュール41の下面反射面43bを導光板4の光入射端面4a側で上下方向の厚みが狭くなるようなテーパー状の反射面52としたものである。LED42からの投光のうち、光入射端面4a及び上面反射面44に向かった光45は、導光板4への入射方向(Y方向)を保ちながら、導光板4の光入射端面4aに直接入射される。LED42からの投光のうち、テーパー反射面52に向かった光46は、一部後方へ反射され、さらに基板側反射面43cで前方へ戻され、その間にX方向への広がりを持つ。これにより、LED42からの投光はX方向に均一化されるので、上述の図16に示したバックライト40と同様、導光板4の光入射端面4aにおける入射光の強度は均一となり、面内輝度は均一となる。また、図22に示すように、テーパー反射面を正反射テープ53としてもよく、これにより、容易かつ低コストで下部反射面を形成することができる。

30 【0042】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明によれば、点光源からの投光を線光源化手段により線光源化し、この線光源化した光を導光板により面光源化するので、点光源からの投光を直接導光板に入射させるものに比べて、面内輝度を均一化することができる。

【0043】また、請求項2の発明によれば、線光源化手段を導光板の光入射端面と空気層を介して接する面を持つ線状導光体とすることにより、点光源からの投光は、導光板の光入射端面と線状導光体における導光板の光入射端面に対向する面との間で反射を繰り返されるので、線光源化された光を導光板に入射させることができ、面内輝度を均一化することができる。

【0044】また、請求項3の発明によれば、線状導光体に互いに異なる色の光を投光する2以上の点光源を結合させるので、均一に混じった光を導光板に向けて出射することができ、面内での色ムラの発生を抑えることができる。

【0045】また、請求項4の発明によれば、線状導光体と導光板とを、それらの上下表面の少なくとも一方で

繋ぎ、この繋ぎ部分以外を空気層ギャップを介して対向させているので、点光源からの投光を、導光体の入射面に平行な方向に伝搬させながら、一部の光を導光板内に入射させて、線状に広げることができる。これにより、導光板の光入射端面における入射光の強度を均一とし、面内輝度を均一化することができる。

【0046】また、請求項5の発明によれば、点光源からの投光の一部を、発光モジュール内において多重反射させて線光源化した後に導光板に入射させているので、点光源からの光を直接導光板の光入射端面に結合させるものに比べて、面内輝度が均一化する。

【0047】また、請求項6の発明によれば、発光モジュールの下面の反射面を導光板端面側で上下方向厚みが狭くなるようなテーパー状の形状とするので、点光源からの投光を、光入射端面と下面の反射面とで反射を繰り返して線光源化させることができ、点光源からの光を直接導光板の光入射端面に結合させるものに比べて、面内輝度を均一化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1の実施形態によるバックライトの斜視図、(b)はこのバックライトの平面図である。

【図2】(a)は本発明の第2の実施形態によるバックライトの平面図、(b)はこのバックライトの側面図である。

【図3】本発明の第3の実施形態によるバックライトの導光体部分の平面図である。

【図4】本発明の第4の実施形態によるバックライトの導光体部分の平面図である。

【図5】(a)は第5の実施形態によるバックライトの平面図、(b)は出射面と光入射端面の拡大図である。

【図6】本発明の第6の実施形態によるバックライトの導光体部分の平面図である。

【図7】本発明の第7の実施形態によるバックライトの断面図である。

【図8】本発明の第8の実施形態によるバックライトの平面図である。

【図9】本発明の第9の実施形態によるバックライトの平面図である。

【図10】本発明の第10の実施形態によるバックライトの平面図である。

【図11】(a)は第11の実施形態によるバックライトの斜視図、(b)はこのバックライトの側面図、

(c)は導光体の出射面と導光板の光入射端面間に設けられた縦目と空気層ギャップ部分の高さ変化の様子を示す図である

【図12】空気層ギャップ部分の高さ変化と、導光板への出射光量との関係を示すための図であり、(a)は空気層ギャップ部分の高さが一定なバックライトの側断面図、(b)は(a)のバックライトの導光板への出

射光量、(c)は第11の実施形態によるバックライトの導光板への出射光量を示す図である。

【図13】(a)は本発明の第12の実施形態によるバックライトの平面図、(b)はコーナー部が直角である場合の問題点を説明するための平面図である。

【図14】(a)は本発明の第13の実施形態によるバックライトの斜視図、(b)は窓からの入射光の広がり方を説明するための平面図、(c)はボッチを備えていないバックライトの問題点を説明するための平面図である。

【図15】(a)は本発明の第14の実施形態によるバックライトの平面図、(b)はこのバックライトのLED近傍の斜視図、(c)は窓を備えていないバックライトの問題点を説明するための平面図である。

【図16】本発明の第15の実施形態によるバックライトの分解斜視図である。

【図17】(a)は第15の実施形態によるバックライトの側面図、(b)はこのバックライトの斜視図、(c)はこのバックライトの上面図である。

【図18】(a)は単体のLEDからの投光の強度分布図、(b)は反射面において多重反射された単体のLEDからの投光の強度分布図である。

【図19】(a)は、アレイ状に並べられた複数のLEDからの投光の強度分布図、(b)は反射面において多重反射された複数のLEDからの投光の強度分布図である。

【図20】(a)は第15の実施形態によるバックライトの変形例の側面図、(b)はこのバックライトを構成する発光モジュールの斜視図である

【図21】(a)は第16の実施形態によるバックライトの側断面図、(b)はこのバックライトの斜視図、(c)はこのバックライトの上面図である。

【図22】第15の実施形態によるバックライトの変形例の側断面図である

【図23】従来のLEDを光源とするバックライトの斜視図である。

【図24】液晶表示装置を備えた携帯電話の外観図である。

【図25】液晶表示装置を備えた携帯パーソナル情報装置の外観図である。

【図26】(a)は従来のバックライトの上面図、(b)はこのバックライトの導光板内の強度分布を示す図である。

【図27】(a)は従来のバックライトの上面図、(b)はこのバックライトの導光板内の強度分布を示す図である。

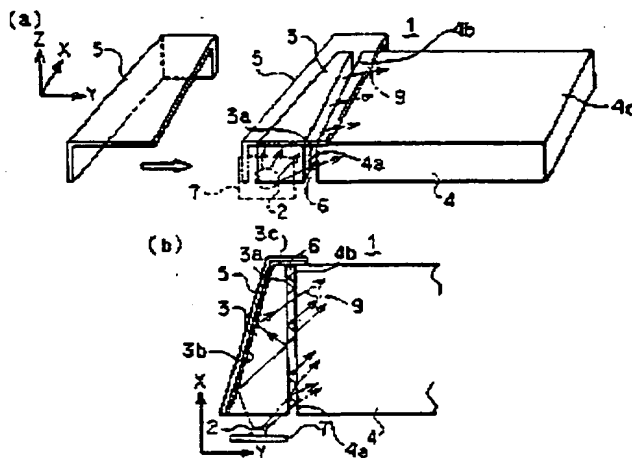
【図28】(a)は従来のカラーの液晶表示画面に用いられるバックライトの上面図、(b)はこのバックライトの問題点を説明するための図である。

【符号の説明】

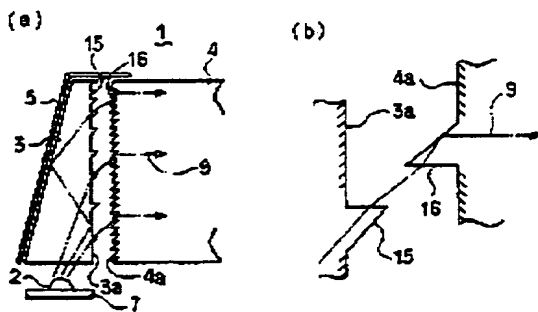
15

- 1 バックライト（面光源装置）
 2 LED（点光源）
 3 導光体（線状導光体）
 3a 出射面（線状導光体における導光板の光入射端面に
 面に対向する側面）
 4 導光板
 4a 光入射端面
 4b 入射辺
 21 空気層ギャップ

【図1】

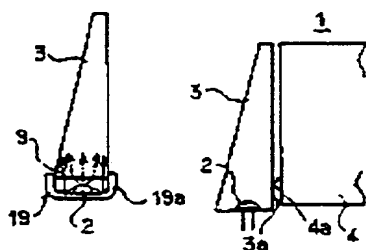


【図5】



【図9】

【図10】



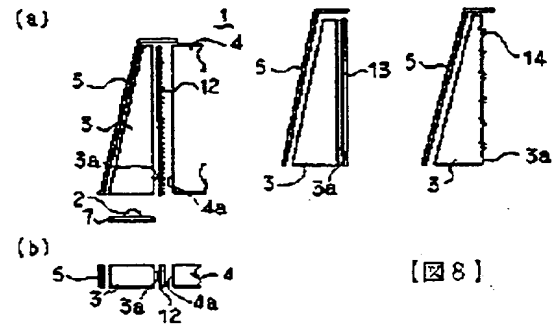
16

- * 31 バックライト（面光源装置）
 40 バックライト（面光源装置）
 41 発光モジュール
 42 LED（点光源）
 43, 43a, 43b, 43c 反射面
 44 反射面（反射壁）
 50 バックライト（面光源装置）
 51 発光モジュール
 * 52 下面の反射面

【図2】

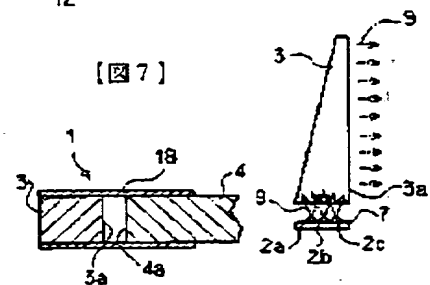
【図3】

【図4】



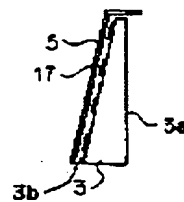
【図8】

【図6】

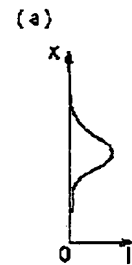
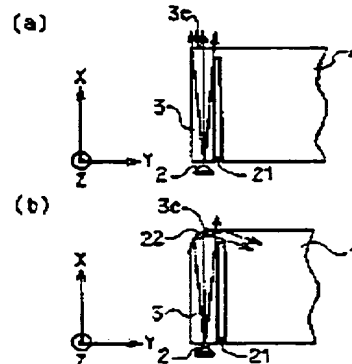


【図7】

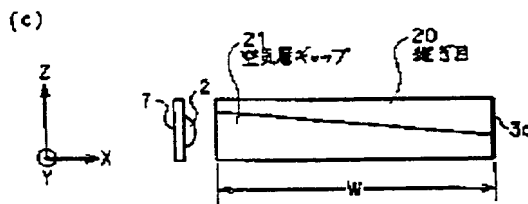
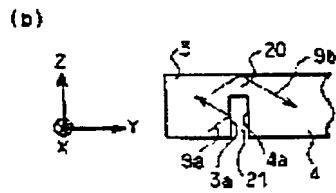
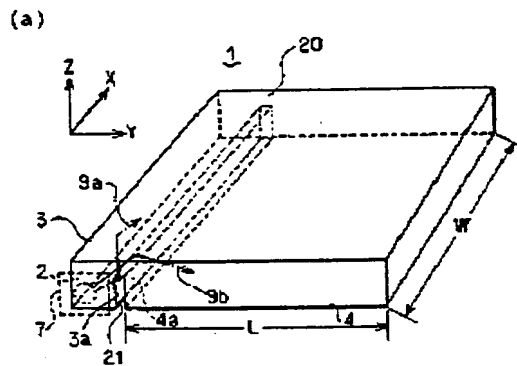
【図18】



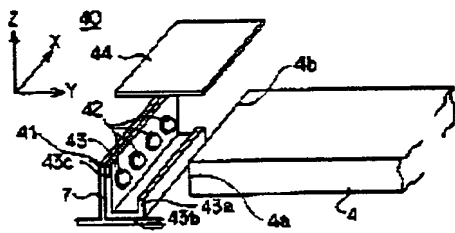
【図13】



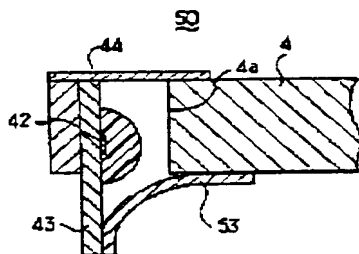
【図11】



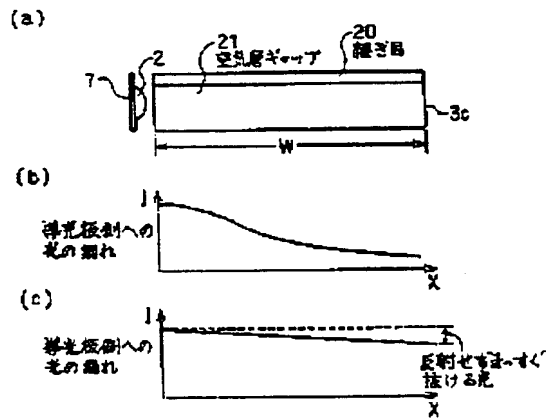
【図16】



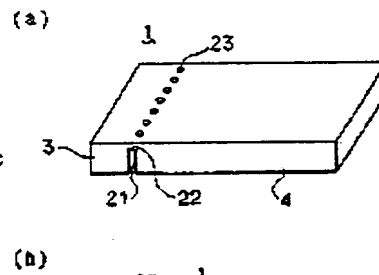
【図22】



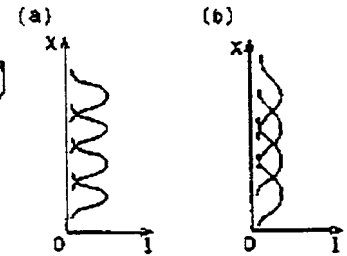
【図12】



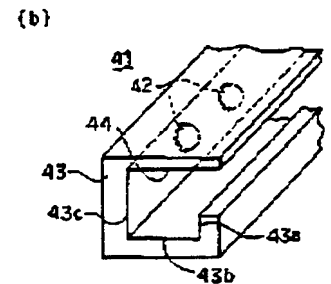
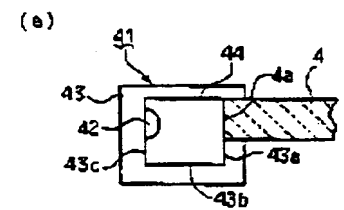
【図14】



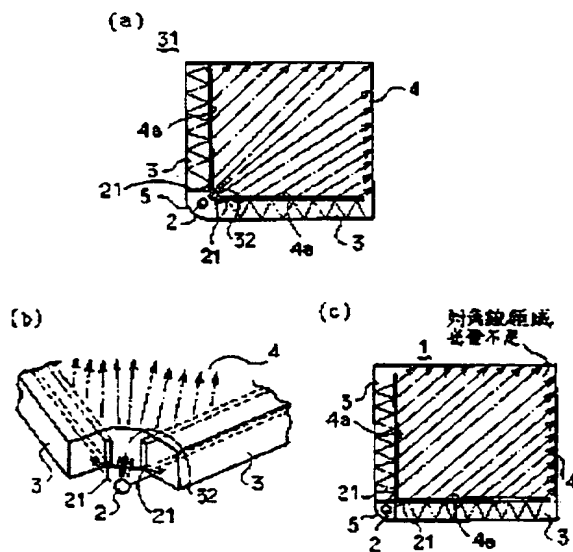
【図19】



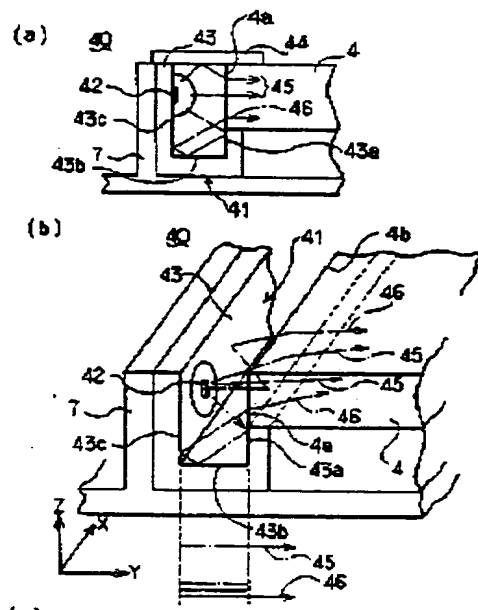
【図20】



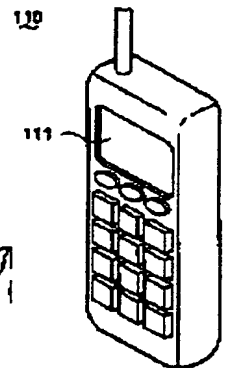
【図15】



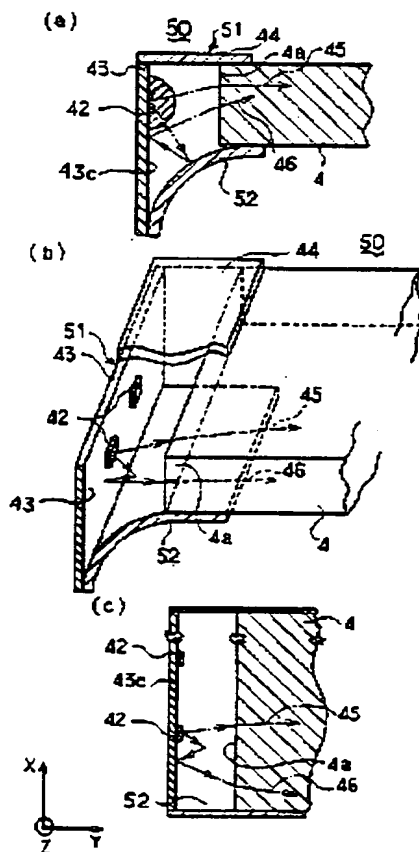
【図17】



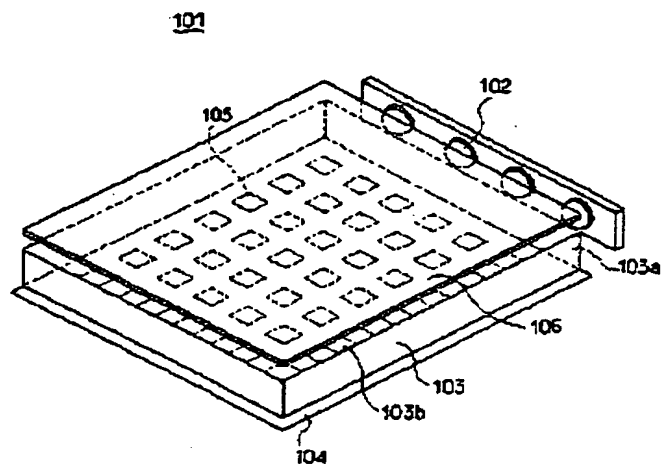
【図24】



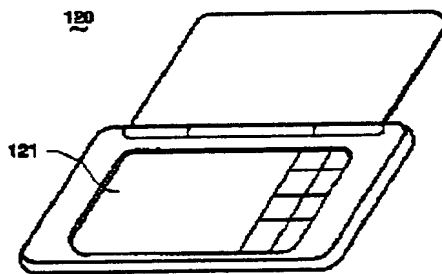
【図21】



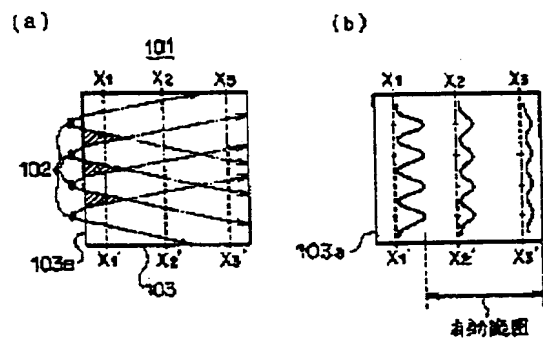
【図23】



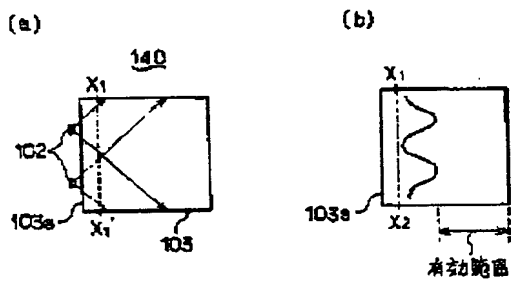
【図25】



【図26】



【図27】



【図28】

